Beiträge zur Methodik der Taumessung

Autor(en): **Bujorean, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **- (1932)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-377434

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

BEITRÄGE ZUR METHODIK DER TAUMESSUNG

Von Dr. *Gh. Bujorean*, Cluj.

Die Meteorologie und Ökologie empfinden in ihrem Bestreben, alle Umweltfaktoren zu messen, das Fehlen von Taumessungen als störende Lücke. Doch stellen sich der Messung des Tauniederschlagss beträchtliche Schwierigkeiten entgegen und die verschiedenen angewandten und möglichen Apparaturen sind nicht genügend miteinander verglichen worden.

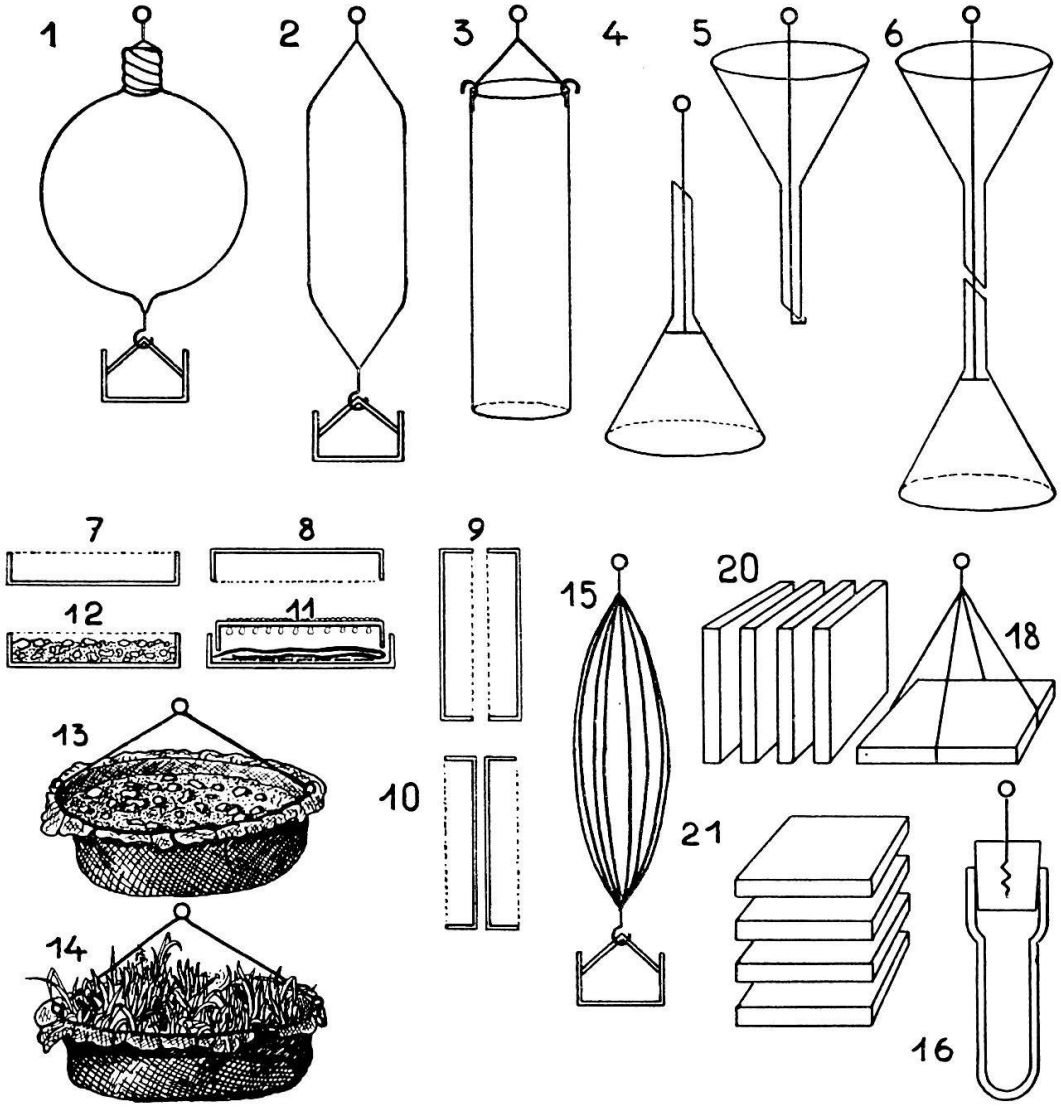
Meine Versuche zur Klärung der einschlägigen Methodik begann ich 1928 im botanischen Garten in Cluj in Rumänien. Im Sommer 1932 bot sich mir glücklicherweise die Gelegenheit, das Laboratorium und den Garten des Geobotanischen Instituts Rübel in Zürich benützen zu können. Hier hatte ich wirklich ausreichende Mittel zur Verfügung. 99% der folgenden Resultate sind diesem wunderbaren Institute zu verdanken.

Zufällig herrschte im Spätsommer in Zürich ein besonders günstiges Wetter zur Taumessung. Weniger günstig war es im Alpengarten Schinigeplatte im Berneroberland, wo ich im Juli arbeitete.

Nach hunderten von Messungen, bei Benützung der verschiedensten Materialien und Formen und bei entsprechendem Wechsel der Standorte kam ich zu folgenden Ergebnissen. (Die Zahlen der Figuren beziehen sich auf die Nummern der einzelnen Punkte.)

1. Die Betauung elektrischer Lampen variiert folgendermaßen: Am meisten Tau schlägt sich auf durchsichtigen Vakuumlampen nieder, weniger auf matten Vakuumlampen und am wenigsten auf luftgefüllten. In Zahlen: 55:52:47.

2. Die Betauung von geschlossenen Glasröhren von 10 bis 60 cm Länge verhält sich mit unwesentlichen Unterschieden gleichmäßig. Sie ist jedoch schwächer als bei elektrischen Lampen (Erklärung siehe bei Punkt 19!). Vakuumrohre kondensieren etwas mehr Tau als luftgefüllte.



3. Offene Glasröhren ergeben mehr Tau als geschlossene, da sich eine ganz geringe Taumenge auch auf der Innenseite des Rohres niederschlägt.

4.—5. Die Innenwand von Glastrichtern ergibt, gleichgültig ob der Trichter nach unten oder nach oben gerichtet ist, immer weniger Tau als die Außenwand. Die Taumengen des mit der Öffnung nach unten gerichteten Trichters verhalten sich zu denen des nach oben offenen Trichters wie 37:22.

6. Dieses Verhältnis bleibt gleich, wenn die Trichter miteinander verbunden werden.

7.—8. Eine Petrischale nimmt, in normaler Lage auf eine Glasplatte gestellt, weniger Tau auf als eine umgestülpte.

9.—10. Petrischalen, mit den Öffnungen gegeneinander gestellt, geben mehr Tau als solche, die sich die Schalenböden zukehren.

11. Zwischen zwei ineinandergeschachtelten Petrischalen liegt eine Drahtschlinge auf Fließpapier. Merkwürdigerweise ist eine starke Taukondensation auf der Innenseite der oberen Schale zu verzeichnen, während das Fließpapier fast trocken bleibt. Diese Erscheinung gibt einen Beitrag zur Erklärung des nach Hiltner u. a. „innere Taubildung der Erde" genannten Phänomens. Diese innere Taubildung konnte ich mit Sicherheit an Erdproben selbst feststellen.

In unserem Falle wäre die Taubildung eine Folge der Luft- und Dampfzirkulation im Kontakt mit der obern kalten Wand der inneren Schale. Ein Beweis mehr dafür, daß die horizontalen und konvexen Flächen sich durch Ausstrahlen leichter abkühlen als die vertikalen und konkaven.

12. Eine mit Sand, Humus oder Tonerde gefüllte Petrischale nimmt weniger Tau auf als eine leere Schale. Noch geringer ist die Tauaufnahme, wenn die gefüllte Schale mit Pflanzen überdeckt wird (oft nur eine kaum merkliche hygroskopische Wasserzunahme!).

13. Eine kapillar nicht isolierte Erdprobe (sie ist durch ein Seidentuch vom Erdboden getrennt) ergibt mehr Tau, als die durch das Glas der Petrischale vom Boden getrennte Erde. Dies ist nicht auf die Kapillarwirkung des Bodens, sondern auf die innere Taubildung zurückzuführen (Tautropfen am Boden der Schalen).

14. Auf ähnliche Art konnte ich die Wasserbilanz eines Rasenziegels durch mehrere Wochen hindurch verfolgen. Dadurch bekam ich Aufschluß über die Bedeutung des äußern und innern Taus. Ich werde die Resultate der betreffenden Messungen später behandeln. Es sei hier nur erwähnt, daß die Proben mit Erde oder mit Erde und Pflanzen am offenen Standorte 1 bis 4% des Eigengewichts an Tau aufnahmen, während sie unter einem Apfelbaum wenig oder gar keine Gewichtszunahme aufwiesen.

15. Das spindelförmige System feiner Kupferdrähte nimmt im allgemeinen keinen Tau auf und beschlägt sich höchstens bei Nebel. Metallverbindung mit der Erde hat keinen Einfluß. Über den vermuteten Einfluß der atmosphärischen Elektrizität auf den Tau ließ sich durch dieses Instrument nichts feststellen.

16. Wassergefüllte Livingston'sche Tonzellen verlieren bei Nacht an Gewicht, trockene nehmen zu.

17. Frische, isolierte Reiser verschiedener Pflanzen nehmen bei Taubildung an Gewicht zu. Beispielsweise Vitis vinifera (Fruchtstand) 0,5 %, Cupressus und Pyrus (beblätterte Zweige) ca. 1 %, Taraxacum (Blattrosetten) ca. 1 %, Buxus, Pinus nigra und Pinus Strobus (beblätterte Zweige) ca. 2 %.

Werden die gleichen Pflanzenstücke nach einer Austrocknung von drei Wochen wieder als Taumesser verwendet, so weisen sie in der Regel eine bedeutend größere Gewichtszunahme auf, trotzdem ihre Oberfläche sich zum Teil beträchtlich verkleinert hat (Pinus 1 %, Cupressus 3 %, Buxus 4 %, Pyrus 9 %, Taraxacum 18 %). Die Erklärung ist darin zu suchen, daß die Gewichtszunahme der frisch verwendeten Pflanzen auf der Differenz zwischen Transpiration und Taubildung, die der getrocknet verwendeten auf der Taubildung allein beruht.

Daraus ergibt sich die Schwierigkeit, die Taumenge an lebenden Pflanzen zu messen. Wir wissen bei der Wägung von Tau, den wir durch Absaugen von abgeschnittenen Blättern gewonnen haben, nie, wieviel Tau das Blatt selbst aufgenommen hat. So bleibt der Praxis der Taumessung nur die Verwendung toter Körper.

18. Platten aus verschiedenem Material, von verschiedener Dicke und in verschiedener Lage zeigen verschiedene Fähigkeit der Tauaufnahme. Verschiedenheiten der Größe der Oberfläche ergeben, auf die Flächeneinheit berechnet, keine Differenz in der Taumenge. Je dicker die Platten, desto weniger Tau, und umgekehrt. Einem Dickenverhältnis von 1:3 entspricht ein Tauverhältnis von 24:21. Je matter die Platte, desto kleiner der Tauniederschlag. Je durchsichtiger, desto größer. Die Versuche wurden mit Zink-, Milchglas- und Glasplatten und mit photographischen Platten gemacht. Die Zinkplatten wurden meist nicht betaut, die durchsichtigen, dünnen Glasplatten am stärksten.

19. Die vertikale Lage der Platten ergibt den geringsten Taubelag, die horizontale den reichsten. Das Verhältnis ist 1:5.

20.—21. Setzt man mehrere Platten in einen Abstand von 3 bis 5 cm nebeneinander der Betauung aus, so zeigt sich an den Außenseiten und äußeren Platten die stärkste Betauung, während sie an den

Innenplatten bis auf Null sinkt. Daraus ergibt sich, daß benachbarte Körper einander in der Betauung hemmen. Diese Fehlerquelle wurde bei der Herstellung gewisser Taumesser (Drosometer) nicht berücksichtigt.

22. Photoplatten wurden zu zweien verbunden. Die Betauung verhielt sich wie 20:25:26, je nachdem die Gelatineschicht nach innen gekehrt war, oder nach außen, oder ob sie fehlte. Man erkennt den Einfluß der Hygroskopizität der Gelatine und den derDurchsichtigkeit.

23a—23b. Das Verhältnis der Betauung einer reinen und einer mit Fett überzogenen Platte ist 24:37, das einer Spiegelplatte zu einer reinen Glasplatte 12:13.

Das Verhältnis der Betauung von Oberseite und Unterseite von Platten verschiedener Art ist sehr wechselnd und auch nach der Wetterlage verschieden. Wir können aus ihm auf die Richtung der Wärmestrahlung schließen, und es läßt sich vielleicht auch für die Prognose der Wetteraussichten verwerten.

24. Das Verhältnis zwischen der Taumenge von sieben Kieselgurtauplatten nach Leick ist wie 6:7:9:11:11:14:15. Dasselbe Verhältnis zwischen vier Glasplatten 13:13:14:14. In Cluj gelangte ich während einer viertägigen Messung in Höhe 1,30 m über dem Boden zu folgenden Verhältniszahlen: Leicksche Platten: 25:27:29:27, Glasplatten: 13:13:14:14. Das Betauungsverhältnis der Leickschen Platten und das der Glasplatten, auf 100 cm² berechnet, war für vier Tage 6:4. Es ist aber nicht beständig. Die Schwankung wird vom Wetter und von der Behandlung der Kieselgurplatten bedingt. Das Verhältnis kann auch umgekehrt sein.

Bezüglich Ökologie.

Die Betauung der Taumesser hängt auch vom Aufstellungsort ab. Während sie pro 100 cm² auf einer offenen Wiese mehrere Gramm betragen kann, tritt daneben unter einem Baum kein Niederschlag auf. Kahle Standorte (Weg) zeigten eine achtmal kleinere Taubildung als beraste. Der Abstand zwischen beiden Standorten ist dabei nur 50 cm. Ebenso ist die Taumenge in verschiedener Höhe über dem Boden vom Standort und der Jahreszeit bedingt. Das Maximum der Betauung ist oft knapp über der Erdoberfläche, manchmal in einer Höhe von 2 bis 3 m zu suchen. In Zürich fand ich zwei Minima:

eines an der Erdoberfläche und eines in 5 m Höhe. Das Maximum war bei 2 bis 3 m Höhe.

Merkwürdigerweise verhielten sich die Glastauplatten in etwa 20 cm Tiefe unter der Erdoberfläche ähnlich wie die unter einem Baume: Sie zeigten wenig Taubildung.

Schlußbetrachtung.

Im allgemeinen beginnt die Taubildung gleichzeitig mit dem Sonnenuntergange und dauert bis knapp vor den Sonnenaufgang an.

Die Taubildung beginnt am Unterende der Röhren, beziehungsweise an der Unterseite der Platten. Dort beginnt auch die Verflüchtigung des Taus am Morgen.

Die größten Taumengen auf den Blättern findet man an den dünnen Stellen der Spreite, die geringsten nahe beim Blattstiel. Sind die Blätter sehr nahe beisammen, wie z. B. bei Pinus, so kann man am Blattgrunde meist gar keine Taubildung wahrnehmen.

Als Meßmittel erscheint mir eine durchsichtige Glasplatte am zweckmäßigsten, um so mehr, als die Taumenge einer bestimmten Plattengröße der einer gleichen Blattflächengröße nahe kommt. Es fehlt noch ein selbstregistrierendes Instrument, das das Frühaufstehen, die Wägungen am Morgen und am Abend und die besondere Behandlung der Tauplatten erspart. Ist dieses Instrument erst geschaffen, so ist die Taumessung nicht mehr so umständlich, und damit ist eine der Hauptursachen des Mangels an Tauangaben behoben.